

Mechanische Thoraxkompressionshilfen

A group of emergency responders in high-visibility orange and yellow uniforms are performing a medical procedure on a patient lying on a stretcher. One responder is operating a green mechanical resuscitator labeled '1 LUCAS' over the patient's face. Other responders are assisting, some wearing masks and gloves. The scene is at night, illuminated by emergency lights.

First Responder Symposium 2022, SIRMED Nottwil



Felix Brinkmann

- Rettungssanitäter NHF und Dipl. Experte Anästhesie NDS HF
- CAS Krisen- und Katastrophenmanagement
- Student MBA Public Management FH
- NAEMT AMLS-Instruktor



SCAN ME





Inhalte

- Übersicht Medien und Datenlage
- Ziel Herzdruckmassage
- Probleme bei manueller Herzdruckmassage
- Mechanische Reanimationshilfen
- Indikationen mechanische Reanimationshilfen
- Marktübersicht
- Pro- und Contra-Studienlage
- Take-Home-Message

Bessere Chancen nach Herzstillstand



Kenny McNally Zockt vor 8 Jahren
Und bald fahren die rettungswagen von alleine und es machen roboter den job mal erlich wo ist da der Rettungssanitäter/assitent Den ich kenne der noch alles selber gemacht hat...

ANTWORTEN
3 Antworten ausblenden

Daniel Vukojevic vor 2
was stimmt bei di

ANTWORTEN
7
monstrieren Prof. Dr. Andreas Sch...
werden durch einen Defibrillator mit EKG-Monitor, u...
Venenkatheter am Herzen zur Medikamentengabe und ein Beau...

Ärztlicher Leiter Rettungsdienst über die
mechanische Reanimationshilfe "Lucas"
Jörg Schäfer: "Lucas ermüdet nicht"



Im April 2004 hatten Prinz Johan Friso und Mabel geheiratet.

20 Minuten lang lag Prinz Friso un...
begraben. Vielleicht wacht er nie...
auf. Einem Bericht zufolge soll e...
passiert sein.

Fr...
tötungsdelikt

ni nach Hochzeit -
anner

First Responder bringen Reanimationshilfe an Einsatzstellen

von Redaktion Rettungsdienst, 20. September 2011

twittern

f teilen

in mitteilen



Herrsching (rd.de) – Die First Responder der Feuerwehr Herrsching wollen das
apiefreie Intervall verkürzen und die notfallmedizinische Ver...
nieren. Seit Ende April unterstützt man den Rett...
animationshilfe LUCAS 2.



Martin Gries vor 1 Jahr

Shit Thing this LIFEBOARD, CPR you do that by hand!!! ❤️👋

7



ANTWORTEN

Die CPR braucht so viel feingefühl, das ich einer Maschine diese Aufgabe kaum anvertrauen möchte,

werden, -
niratz des Gerat...
angaben kümme...
richtig reagier...
eintreffe.

Macke weiter

Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest

Ahamed H Idris¹, Danielle Guffey, Paul E Pepe, Siobhan Clifton W Callaway, Jim Christenson, Daniel P Dwyer, Peter J Kudenchuk, Jonathan Larsen, Steven A. Simon, George Sopko, Ian Stiell, Graham A. Smith, Resuscitation Outcomes Committee

Prehosp Emerg Med
Randomized Controlled Trial
doi: 10.11622/smedj.2017071.

Prompt use of mechanical resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the MECC trial

Karl Spoerl, Venkata Chundru, Siang Ji, Comparison of mechanical resuscitation devices for out-of-hospital cardiac arrest: the MECC trial
PMID: 2763
Am J Emerg Med
Published online 2019 Nov

Implementation of mechanical resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the MECC trial

Christer Axelsson¹, Maria Jimenez Herrera, Martin Fredriksson, Jonny Lindqvist, Johan Herlitz

Affiliations
PMID: 23752058 DOI: 10.1016/j.ajem.2013.05.002

RESEARCH ARTICLE

Scand J Trauma Resusc Emerg Med
Published online 2016
PMCID: PMC6855519
PMID: 31702660

Prehospital randomised assessment of a mechanical chest compression device in out-of-hospital cardiac arrest: the PARAMEDIC trial

Prehospital randomised assessment of a mechanical chest compression device in out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised trial and economic evaluation

Simon Gates¹, Ranjit Lall¹, Tom Quinn², Charles D Deakin³, Matthew W Cooke^{1,4}, Jessica Horton¹, Sarah E Lamb^{1,5}, Anne-Marie Slowther¹, Malcolm Woollard², Andy Carson⁶, Mike Smyth^{1,6}, Kate Wilson⁶, Garry Parcell⁶, Andrew Rosser⁶, Richard Whitfield⁷, Amanda Williams⁷, Rebecca Jones⁷, Helen Pocock³, Nicola Brock³, John Jm Black³, John Wright^{8,9}, Kyee Han⁸, Gary Shaw⁸, Laura Blair⁸, Joachim Marti¹⁰, Claire Hulme¹⁰, Christopher McCabe¹¹, Silviya Nikolova¹⁰, Zenia Ferreira¹⁰, Gavin D Perkins^{1,4}

Affiliations
PMID: 28393757 PMCID: PMC5402209 DOI: 10.3310/hta21110

Prehospital randomised assessment of a mechanical chest compression device in out-of-hospital cardiac arrest: the PARAMEDIC trial

accepted 24 May 2017; online publish-ahead-of-print 1 July 2017
Amsterdam, the Netherlands; ²Department of Radiology, Academic Medical Center, Meibergdreef 9, 1105 AZ, Amsterdam, the Netherlands

Sten Rubertsson¹, Robert A Lichtveld⁴, Rene Boonstra⁴, David Halliwell⁷, Martyn Box⁷, Johan Herlitz¹

Evaluation of mechanical cardiopulmonary devices and their value in out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective analysis of the Resuscitation Registry

PMID: 2763
PMCID: PMC4721004
PMID: 26795941

Andreas Bohn⁴, Siobhán Masterson⁷

1930
PMCID: PMC4721004
PMID: 26795941
catheterization
survival in patients

Devices
Götberg, and

and simultaneous cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the PARAMEDIC trial

Ollie Östlund², Johan Silfverstolpe³, Robert A Lichtveld⁴, Rene Boonstra⁴, David Halliwell⁷, Martyn Box⁷, Johan Herlitz¹

Thoraxkompressionen

- Gibt es in dieser Form seit 1960 ^{Q21}
- Qualitativ hochwertige Herzdruckmassage ist für das Outcome essentiell! ^{Q12}
- Zusammenspiel aus Kompression des Herzens und Druckschwankungen im Brustkorbbinnern ("Thoraxpumpenmechanismus")
- Ausreichende Drucktiefe und –frequenz, sowie vollständige Entlastung ^{Q12}
- No-Flow-Time möglichst gering und kurz halten
- Ausreichender Coronarer Perfusionsdruck ist entscheidend für erfolgreiche Defibrillation und Wiedererreichen eines Kreislaufs (ROSC)^{Q11}

A large orange circle on the left side of the slide, partially cut off by the edge.

Die perfekten Thoraxkompressionen

- Bei perfekter Thoraxkompression beträgt das Herzminutenvolumen **nur 20 bis 30%** des Normalwerts!
 - Wichtiger Parameter: koronarer Perfusion Druck (CPP)
 - Herzkreislaufstillstand bei **CPP < 15 mmHg**
 - Bei guter CPR liegt der **CPP $\approx$ 12,5 mmHg** ^{Q18}
- 
- A yellow dashed line in the bottom right corner, consisting of several short, curved segments.

Mechanische Reanimationshilfe

- Rettung eines Patienten unter mechanischer Reanimation aus sehr engen Platzverhältnissen
- Zusammenarbeit mit der Zuger Polizei und der freiwilligen Feuerwehr Zug



A large orange circle is positioned on the left side of the slide, partially overlapping the text area.

Probleme bei manueller Herzdruckmassage

- Die CPR-Qualität kann bereits nach einer Minute sinken, während es der/die Anwender:in nicht bemerkt. Q³
- Auswirkung von Ermüdung: Entlastung und Drucktiefe werden schlechter, während die Frequenz unbeeinträchtigt bleibt. Q⁴, Q⁵, Q⁶
- No-Flow-Time (NFT) kann bei manueller Kompression länger sein. Q⁷, Q⁸
- Eingeschränktes Platzangebot wirkt sich auf die Körperhaltung und negativ auf die Effektivität der Thoraxkompressionen aus.

Mechanische Reanimationshilfe

- Reanimationsgeräte sind keine neue Erfindung!
 - Erste Geräte um 1961
 - Siemens Sirepuls 1971





Marktübersicht

- Benötigtes Budget: 11.232 CHF bis 16.499 CHF





Gerätename	AutoPulse	LUCAS 3	Corpuls cpr
Hersteller	ZOLL Medical	Stryker	GS G. Stemple GmbH
Druckpunkt	Semizirkuläre Thoraxkompression mit Load-Distributing-Band	Untere Sternumhälfte	Sternum (durch Anwender einstellbar)
Kompressionen pro Minute	80/min	102/min - 120/min	80/min - 120/min
Drucktiefe	20% Reduktion Thorax- umfang	bis 53 mm	20 - 60 mm
Akkuleistung	30-60 Minuten	45 Minuten	90 Minuten
Gewicht	10,6 kg	8 kg	9,7 kg
Empfohlene Anzahl Helfer zur Anlage	Mindestens 2	2 Helfer	1 bis 2 Helfer

Pro- Studienlage

No-Flow-Time wird deutlich reduziert

- Deutliche Senkung der NFT um 19% bei besserer Kompression
- Signifikant besser beim Einladen in Hubschrauber unter Reanimation^{Q10}:
 - Korrekte Frequenz (MeC 99% vs MaC 59%)
 - Korrekte Drucktiefe (MeC 99% vs MaC 79%)

Höhere Rate an erfolgreichen Reanimationen:

- Ong et.al.2006: 783 Patienten eingeschlossen:
 - Häufigerer ROSC (MeC 34,5% zu MaC 20,2%) und verbessertem Outcome bei Entlassung (MeC 9,7% zu MaC 2,9%)
- Axelsson et.al. 2012: 2401 Patienten eingeschlossen:
 - (MeC 31,9% zu MaC 25,4%)
 - 1-Monats-Überleben stieg von 7,1% auf 10,7% an
- Rolston et.al. 2020: 248 Patienten eingeschlossen:
 - (MaC 26% zu MeC 41%)

Contra- Studienlage

PARAMEDIC-Studie Perkins et.al. 2014:

- 4471 Patienten eingeschlossen
- Kein Benefit nachweisbar

Systematischer Review Sheraton et.al. 2021:

- 15 Studienergebnisse zusammengefasst
- 18474 Patienten eingeschlossen
- Kein Benefit nachweisbar

—

Wo liegt dann der Nutzen?

**BELIEVE ME. YOU'RE AN AMAZING
FIRSTRESPONDER**

**GREAT, REALLY GREAT.
VERY AWESOME.
REALLY TERRIFIC.
FANTASTIC.**



**CPR-DEVICES?
REAL LOSERS.
TOTAL DISASTERS.
ASK ANYONE.**

Funny Trump Journal

Indikationen ACCD

- Langdauernde CPR mit begrenzten Personalressourcen
- Transport durch schwieriges Gelände oder
- Transport in Klinik unter laufender Reanimation Q19
 - Strenge Indikationsstellung

Im First Responder-Einsatz

- Fokus auf suffiziente manuelle Herzdruckmassage
- Wechselintervalle strikt einhalten
- No-Flow-Zeiten möglichst gering halten
- Aufrechterhaltung einer qualitativ hochwertigen Reanimation bis zum Eintreffen von weiteren Rettungskräften
- Weitere Unterstützung im Verlauf je nach Bedarf



Im First Responder- Einsatz

- Ihr seid unersetzbar
- Vielen Dank für Euren wertvollen Einsatz!



Quellen

1. AG Medizintechnische Ausstattung des ÄLRD Ausschuss Bayern. (17. 01 2016). *Mechanische Reanimationshilfe: Vorhaltung auf öffentlich-rechtlichen Rettungsmitteln*. Abgerufen am 11. 03 2022 von Ausschuss Ärztlicher Leiter Rettungsdienst: https://www.aelrd-bayern.de/images/stories/pdf/6.1._MechanischeReanimationshilfe.pdf
2. Treffer, D., Weissleder, A., Gässler, H., Decken, S., Hauptkorn, M., & Helm, M. (2019). Funktionalität und Einsatztauglichkeit von Thoraxkompressionsgeräten. *Anästh Intensivmed*, S. 113-121. doi:10.19224/ai2019.113
3. McDonald, C., Heggie, J., Jones, C. M., Thorne, C. J., & Hulme, J. (31. 07 2012). Rescuer fatigue under the 2010 ERC guidelines, and its effect on cardiopulmonary resuscitation (CPR) performance. *Emergency Medicine Journal*, S. 623-627. doi:10.1136/emered-2012-201610
4. Ashton, A., McCluskey, A., Gwinnutt, C. L., & Keenan, A. M. (11 2002). Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 151-155. doi:10.1016/s0300-9572(02)00168-5
5. Sugerman, N., Edelson, D., Leary, M., Vanden Hoek, T., Becker, L., & Abella, B. (08. 07 2009). Rescuer fatigue during actual in-hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback: A prospective multicenter study. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 981-984. doi:10.1016/j.resuscitation.2009.06.002
6. Ochoa, F., Ramalle-Gomara, E., Lisa, V., & Saralegui, I. (01. 06 1998). The effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 149-152. doi:https://doi.org/10.1016/S0300-9572(98)00057-4
7. Krarup, N., Juhl Terkelsen, C., Johnsen, S., Clemmensen, P., Olivecrona, G., Hansen, T., . . . Flensted Lassen, J. (13. 12 2010). Quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest is hampered by interruptions in chest compressions - a nationwide prospective feasibility study. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 263-269. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.11.003
8. Campbell, C., & Campbell, R. (2010). Resuscitation and transport by emergency care workers. *S Afr J Anaesthesiol Analg*, S. 3.
9. Omori, K., Sato, S., Sumi, Y., Okamoto, K., Uzura, M., Tanaka, H., & Inoue, Y. (01. 08 2013). The analysis of efficacy for AutoPulse™ system in flying helicopter. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 1045-1050. doi:10.1016/j.resuscitation.2013.01.014
10. Putzer, G., Braun, P., Zimmermann, A., Pedross, F., Strapazzon, G., Brugger, H., & Paal, P. (24. 09 2012). LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue - a prospective, randomized, cross-over manikin study. *The American Journal of Emergency Medicine*, S. 384-389. doi:10.1016/j.ajem.2012.07.018
11. Vaillancourt, C., Everson-Stewart, S., Christenson, J., Andrusiek, D., Powell, J., Nichol, G., . . . Stiell, I. (12 2011). The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patient not in ventricular fibrillation. (E. Resuscitation, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 1501-1507. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.07.011
12. Idris, A., Guffey, D., Pepe, P., Brown, S., Brooks, S., Callaway, C., . . . Aufderheide, T. (04 2015). Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. (S. o. Medicine, Hrsg.) *Critical Care Medicine*, S. 840-848. doi:10.1097/CCM.0000000000000824
13. Axelsson, C., Herrera, M., Fredriksson, M., Lindqvist, J., & Herlitz, J. (08 2013). Implementation of mechanical chest compression in out-of-hospital cardiac arrest in an emergency medical service system. *The American Journal of Emergency Medicine*, S. 1196-1200. doi:10.1016/j.ajem.2013.05.002
14. Ong, M. H., Fook-Chong, S., Annathurai, A., Hu Ang, S., Tiah, L., Yong, K., . . . Sultana, P. (03. 08 2012). Improved neurologically intact survival with the use of an automated, load-distributing band chest compression device for cardiac arrest pre-transport to the emergency department. *Critical Care*. doi:10.1186/cc11456
15. Casner, M., Andersen, D., & Isaacs, S. M. (10. 09 2004). The impact of a new CPR assist device on rate of return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest (Comparative Study). *Prehospital Emergency Care*, S. 61-67. doi:10.1080/10903120590891714
16. Steen, S., Sjöberg, T., Olsson, P., & Young, M. (01. 10 2005). Treatment of out-of-hospital cardiac arrest with LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. (E. R. Council, Hrsg.) *Resuscitation*, S. 25-30. doi:10.1016/j.resuscitation.2005.05.013
17. Rolston, D. M., Li, T., Owens, C., Haddad, G., Palmieri, T. J., Blinder, V., . . . Becker, L. B. (17. 03 2020). Mechanical, Team-Focused, Video-Reviewed Cardiopulmonary Resuscitation Improves Return of Spontaneous Circulation After Emergency Department Implementation. (A. H. Association, Hrsg.) *Journal of the American Heart Association*. doi:10.1161/JAHA.119.014420
18. Paradis, N. A., Martin, G. B., Rivers, E. P., Goetting, M. G., Appleton, T. J., Feingold, M., & Nowak, R. M. (1990). Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. *JAMA*, S. 1106-113.
19. Prohn, M., Nowak, D., & Herbig, B. (05. 03 2018). *Achtung Blaulicht – Evaluation des Trainings „Verkehrssicherheit bei Einsatzfahrten“ des DVR und der DGUV (FP-0366)*. Von https://www.dguv.de/projektbank/0366/fp_0366_abschlussbericht_rev_end.pdf abgerufen
20. Sheraton, M., Columbus, J., Surani, S., Chopra, R., & Kashyap, R. (07 2021). Effectiveness of Mechanical Chest Compression Devices over Manual Cardiopulmonary Resuscitation: A Systematic Review with Meta-analysis and Trial Sequential Analysis. *The Western Journal of Emergency Medicine*(10.5811/westjem.2021.3.50932), S. 810-819.
21. Kouwenhoven, W. B., Jude, J. R., & Knickerbocker, G. G. (09. 07 1960). Closed-Chest Cardiac Massage. *JAMA Journal of the American Medical Association*(doi:10.1001/jama.1960.03020280004002), S. 1064-1067

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:
 - LUCAS3 auf Werkbank (selbst aufgenommen)
- Abb. 2:
 - Daniel Hegglin, FFZ, 2020
- Abb.3:
 - Camera Press Ltd. . (02. 11 1971). *Vintage photo of German man lying on the stretcher and giving a Sirepuls-02*. Abgerufen am 16. 03 2022 von Amazon:
<https://www.amazon.de/Vintage-German-stretcher-giving-Sirepuls-02/dp/B01GHH1MV0>